

Impulsando el turismo local a través de la transformación digital: desarrollo y usabilidad de una plataforma web para la parroquia de San Andrés.

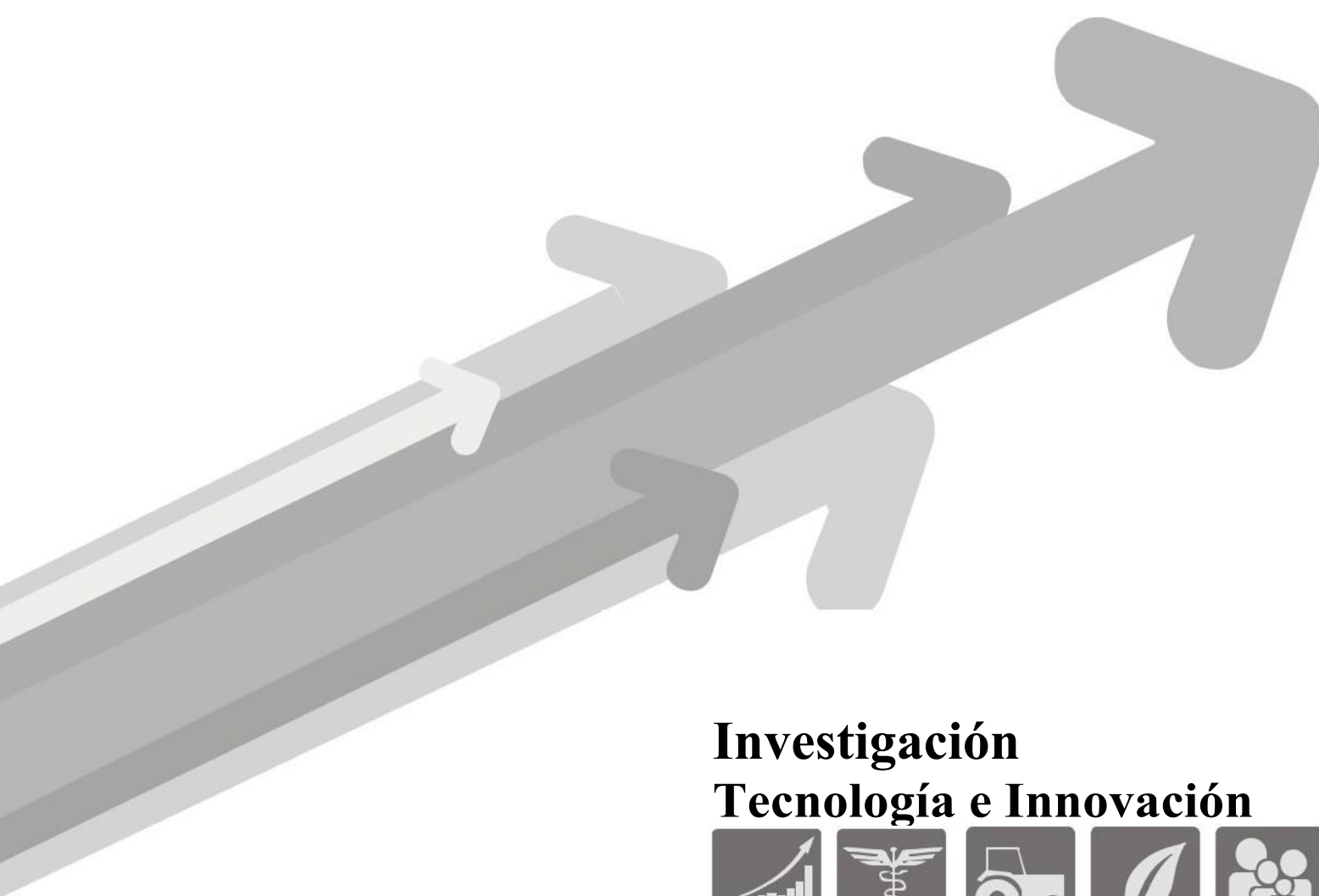
**Boosting local tourism through digital transformation: development and
usability of a web platform for the San Andrés parish**

Jessica Toro Apolo

Ariel Hurtado Averos

Diego Avila-Pesantez

Daniel Avila-Veloz



Investigación

Tecnología e Innovación



Impulsando el turismo local a través de la transformación digital: desarrollo y usabilidad de una plataforma web para la parroquia de San Andrés

Boosting local tourism through digital transformation: development and usability of a web platform for the San Andrés parish

Jessica Toro Apolo¹, Ariel Hurtado Averos², Diego Avila-Pesantez³ y Daniel Avila-Veloz⁴

Como citar: Toro, J., Hurtado, A., Avila-Pesantez, D., Avila-Veloz, D. (2024). Impulsando el turismo local a través de la transformación digital: desarrollo y usabilidad de una plataforma web para la parroquia de San Andrés. *Investigación, Tecnología e Innovación*. 17(24), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.53591/iti.v17i24.1985>

RESUMEN

Contexto: El turismo es uno de los sectores económicos más relevantes del mundo, y la revolución digital ha abierto nuevas ventanas para gestionarlo mejor. Sin embargo, prestando atención, en la parroquia de San Andrés, en el cantón Guano, Ecuador, el turismo está limitado por la baja adopción de tecnología, la falta de promoción y una gestión de la información ineficaz, lo que limita su crecimiento y potencial económico.

Objetivo: implementar y evaluar la usabilidad de una aplicación web para mejorar la gestión y promoción de la información turística de la parroquia de San Andrés, teniendo en cuenta sus características y necesidades y hacer que la información de ese sector sea más accesible y disponible para los turistas y actores sociales locales.

Materiales y métodos: Se utilizó un enfoque cuantitativo, con un diseño experimental. La muestra constituyó 70 usuarios que visitaron los sitios turísticos y luego llenaron un cuestionario para evaluar la usabilidad desde aplicativo web desarrollado mediante cuatro características analizadas: la inteligibilidad, el aprendizaje, la operabilidad y la estética de la interfaz de usuario de la aplicación. **Resultados:** El uso de la metodología ágil XP permitió desarrollar un sistema eficiente y adaptable a las necesidades del proyecto. La colaboración constante entre el equipo de desarrollo y el GAD parroquial de San Andrés garantizó la entrega de un producto de calidad dentro de los plazos establecidos. El aplicativo web facilitó la planificación de los visitantes, aumentando el interés por la región y mejorando tanto la experiencia turística como el desarrollo local. La usabilidad del sistema desarrollado fue evaluada según la norma ISO/IEC 25010, utilizando 20 preguntas basadas en los cuestionarios USE y CSUQ. Con un puntaje del 93,01 %, el sistema fue considerado muy factible siendo altamente intuitivo, fácil de usar, con un aprendizaje sencillo y visualmente atractivo, cumpliendo los objetivos de promoción turística.

Palabras clave: Gestión de información turística, Desarrollo web, Parroquia San Andrés, Usabilidad.

ABSTRACT

Context: Tourism is one of the most significant economic sectors in the world, and the digital revolution has opened new avenues for better management. However, paying attention to the parish of San Andrés, in Guano canton, Ecuador, reveals that tourism is limited by low technology adoption, a lack of promotion, and ineffective information management, which hinders its growth and economic potential. **Objective:** to implement and evaluate the usability of a web application to improve the management and promotion of tourism information in the parish of San Andrés, considering its characteristics and needs, and to make information in this sector more accessible and available to tourists and local social actors. **Materials and methods:** A quantitative approach was used with an experimental design. The sample consisted of 70 users

¹ Ingeniero de Software, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: ariel.hurtado@esPOCH.edu.ec

² Ingeniero de Software, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: jessica.toro@esPOCH.edu.ec

³ Doctor en Ingeniería de Sistemas e Informática, GLITYC, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. Correo electrónico: davila@esPOCH.edu.ec

⁴ Estudiante de Arquitectura, Universidad de las Américas, Ecuador. Correo electrónico: daniel.avila.veloz@udla.edu.ec



who visited the tourist sites and then filled out a questionnaire to evaluate the usability of the web application developed by analyzing four characteristics: intelligibility, learning, operability and aesthetics of the application's user interface. **Results:** Using the agile XP methodology allowed the development of an efficient and adaptable system to the project's needs. The constant collaboration between the development team and the parish government of San Andrés ensured the delivery of a quality product within the established deadlines. The web application facilitated visitor planning, increasing regional interest and improving the tourist experience and local development. The usability of the developed system was evaluated according to ISO/IEC 25010, using 20 questions based on the USE and CSUQ questionnaires. With a score of 93.01%, the system was considered feasible, highly intuitive, easy to use, easy to learn and visually attractive, meeting the objectives of tourism promotion.

Keywords: Tourism information management, Web development, San Andres Parish, Usability.

Fecha de recepción: Diciembre 28, 2024.

Fecha de aceptación: Julio 9, 2025.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la transformación digital se ha convertido en un factor clave para fortalecer la competitividad de los destinos turísticos, optimizando la difusión de información y mejorando la experiencia del visitante a través de herramientas tecnológicas innovadoras (Abad & Álvarez, 2022; Kindzule-Millere & Zeverte-Rivza, 2022). Las herramientas digitales han transformado la manera en que se promocionan los destinos turísticos, cómo los viajeros buscan información y cómo las empresas del sector alinean sus servicios (Kumar et al., 2024; Salinas et al., 2021). En ese sentido, la digitalización es una herramienta poderosa que mejora la experiencia turística y, también fortalece la competitividad de los destinos locales y la capacidad de las pequeñas y medianas empresas para penetrar en nuevos mercados a través de plataformas internacionales en línea, redes sociales y el uso de tecnologías como la inteligencia artificial y la realidad aumentada (Madrigal-Moreno et al., 2020; Romero Sarmiento, 2024; Toscano-Jara et al., 2021).

En este contexto, la implementación de plataformas web diseñadas bajo principios de usabilidad y accesibilidad se presenta como una alternativa efectiva para potenciar la oferta turística y dinamizar la economía local. Esto se ha consolidado como un estimulador esencial para el desarrollo del sector turístico, especialmente en áreas rurales con un enorme potencial cultural y natural (Morales et al., 2023; Tien et al., 2023). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han revolucionado la gestión y promoción de los lugares de interés, aumentando su accesibilidad y visibilidad, y optimizando la experiencia de los turistas (Madrigal-Moreno et al., 2020; Sustersic & Zanfardini, 2023). En este escenario, las aplicaciones web se han vuelto herramientas fundamentales para facilitar el acceso a servicios desde cualquier sitio, desempeñando un papel vital en la gestión de las experiencias turísticas. Estas herramientas promueven de manera efectiva los lugares de interés, y gestionan eficiente la demanda y la personalización de la oferta, satisfaciendo las variadas necesidades de los turistas (Marx et al., 2021; Más-Ferrando et al., 2020).

Una de las principales fuentes de desarrollo económico y socio-cultural de comunidades es el turismo local. La parroquia San Andrés, ubicada en la provincia de Chimborazo, Ecuador, simboliza un sitio con un valioso patrimonio cultural e histórico que enfrenta retos para gestionar y fomentar su oferta turística a causa de la escasa adopción de tecnologías digitales. Dado su proximidad al volcán Chimborazo, cuenta con reservas naturales y lugares de interés turístico poco frecuentados por la población, por ejemplo, las rutas de acceso a los principales destinos como Hielos de Chimborazo, Glaciar Hans Meyer, Piedra de Bolívar y Cascada Cóndor Samana (Colcha et al., 2023). La puesta en marcha de una solución digital representa una oportunidad estratégica para optimizar el manejo de información turística y aumentar la visibilidad del sitio a nivel nacional e internacional, promoviendo la sostenibilidad económica y cultural de la comunidad, incorporándola en el creciente ecosistema digital del turismo mundial (Almaguer et al., 2021).



Metodología de desarrollo web

Extreme Programming (XP) es una metodología ágil de desarrollo de software diseñada para asegurar la calidad del producto y ajustarse eficazmente a las necesidades cambiantes de los clientes. Se caracteriza por la aplicación de ciclos de desarrollo cortos con entregas regulares, facilitando así un proceso iterativo y versátil (Yadav & Yasvi, 2019). El propósito principal de esta estrategia es incrementar tanto la productividad como la calidad del software a través de la implementación de acciones enfocadas en puntos de control claves, garantizando que los requerimientos del cliente sean detectados, atendidos y cumplidos de manera eficiente (Shrivastava et al., 2021). Para el desarrollo de la aplicación web de turismo se empleó la metodología XP, estructurada en seis fases principales: exploración, planificación, diseño, codificación, pruebas y lanzamiento (ver Figura 1).

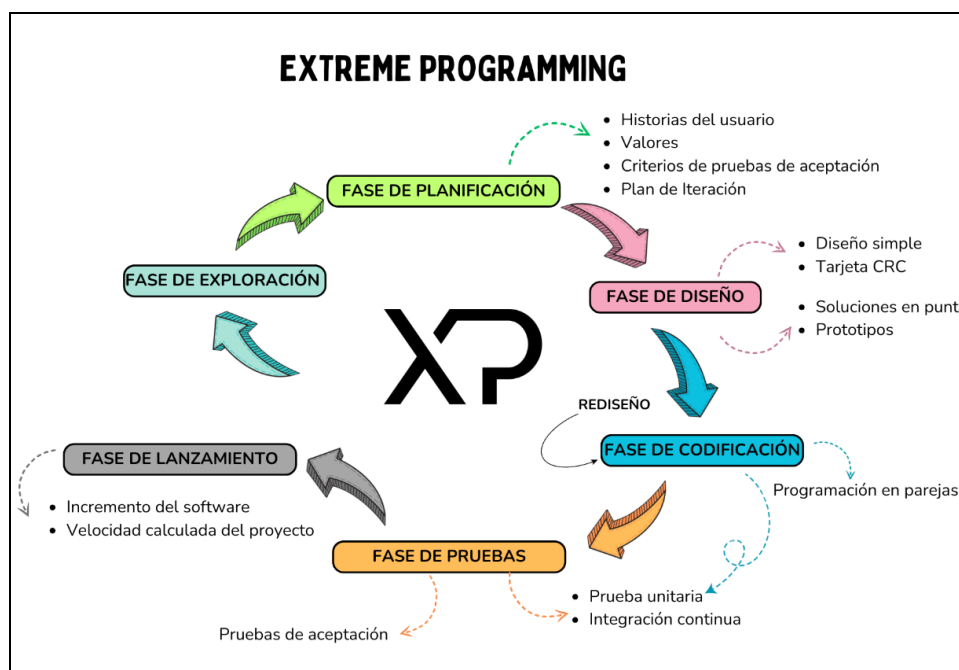


Figura 1. Fases de la metodología XP.

Fuente: Autores.

Fase de exploración

En esta etapa se definieron los materiales, tecnologías y equipos necesarios para el desarrollo del sistema. Asimismo, se llevó a cabo un primer acercamiento con el cliente, con el objetivo de identificar y plantear las historias de usuario relevantes para la creación del software. En la Figura 2 se presenta el diagrama de procesos que describe la gestión turística en la parroquia San Andrés.

Fase de planificación

En esta fase de la metodología XP, las historias de usuario previamente establecidas se descomponen en tareas más reducidas y se ordenan en función de su importancias y valor dentro del proyecto. Luego, se realizó una revisión periódica del plan, con la finalidad de garantizar que se consiga un producto funcional y útil al concluir cada ciclo. Este método incremental asegura que el producto esté constantemente listo para ensayos y finalmente para su puesta en marcha. Por ejemplo, la Tabla 1 muestra una historia de usuario relacionada con el módulo de autenticación, evidenciando el método iterativo empleado en su creación. En la Tabla 1 se muestra una historia de usuario correspondiente al módulo de autenticación, evidenciando el método iterativo empleado en su creación.

Fase de diseño

Se establecieron las normas de codificación y la estructura del sistema, incluyendo la interfaz de usuario que se incorporará en el producto final. Además, se diseñó la base de datos que se incorporó al sistema, garantizando su conformidad con las necesidades del proyecto, utilizando un código sencillo y eficaz, para asegurar el funcionamiento del sistema. En consecuencia, se elaboró un prototipo operativo que actuó como fundamento para el diseño definitivo del software, simplificando iteraciones y modificaciones en fases subsiguientes. La figura 3 muestra la configuración de la interfaz de inicio del sistema.

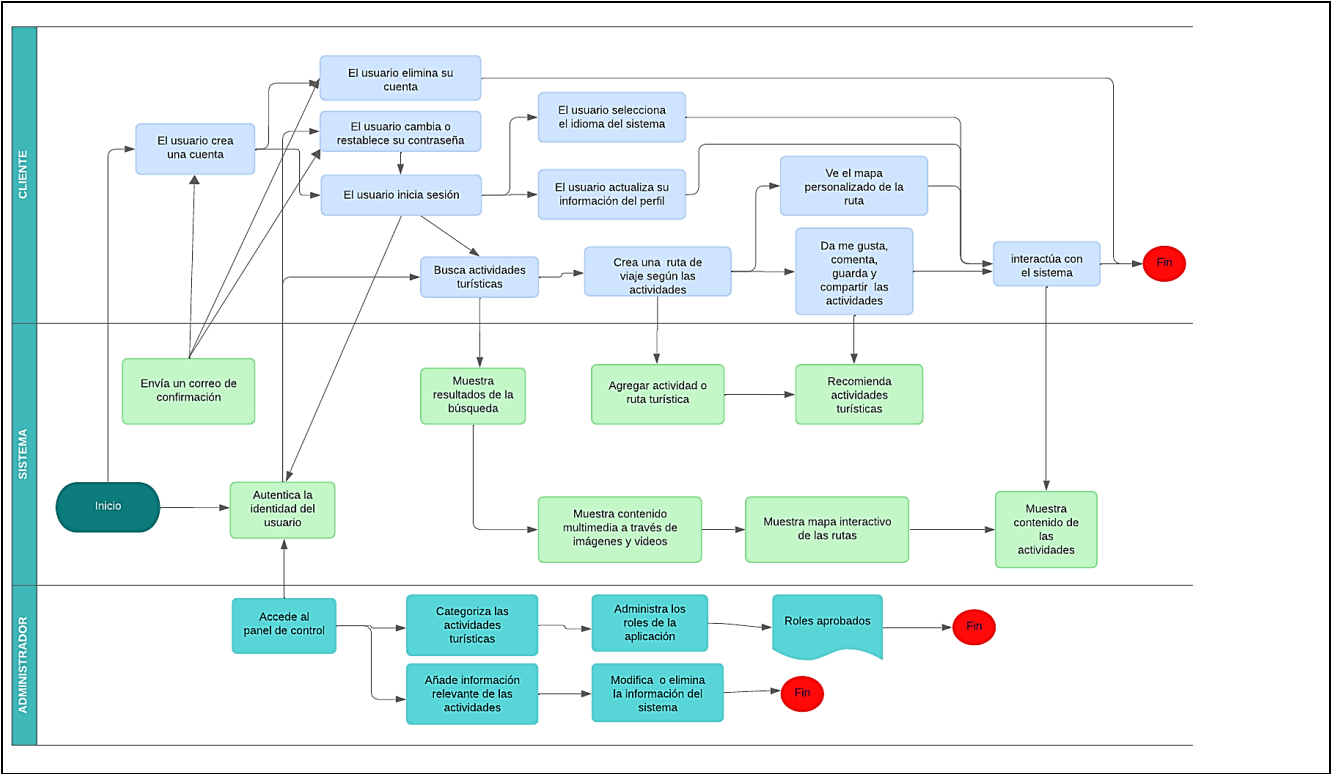


Figura 2. Diagrama de proceso de la gestión de actividades turísticas.

Fuente: Autores, 2024.

Tabla 1. Formato para la historia de usuario
HISTORIA DE USUARIO

Número: HU_02	Usuario: Administrador, Turista
Nombre de la historia de usuario: Crear el módulo para el acceso al sistema (Autenticación)	
Prioridad del Negocio: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos estimados: 20	Interacción Asignada: 11
Modificación de la historia de usuario: N/A	
Descripción: Los tipos de usuario del sistema necesitan un módulo de autenticación donde podrán ingresar a la aplicación web a través del correo electrónico y una contraseña. La clave es única con la que pueden ingresar al sistema.	
Observaciones: Solo los usuarios que han confirmado su cuenta pueden acceder al sistema según su rol.	

Fuente: Autores, 2024.

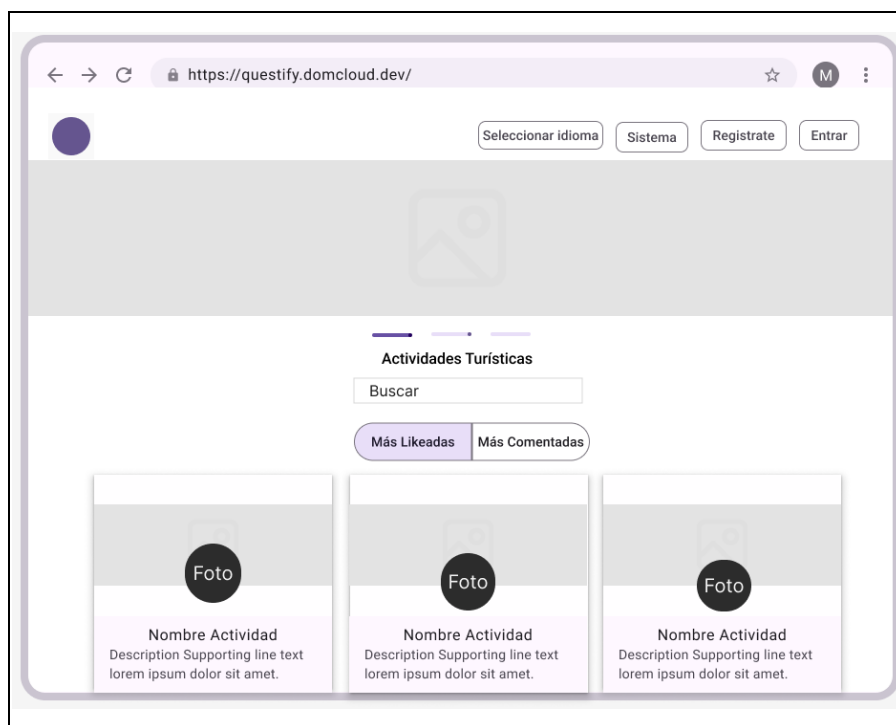


Figura 3. Diseño de la página de inicio.

Fuente: Autores, 2024

Fase de codificación

Se utilizó el método de programación en parejas, que promueve la cooperación y la revisión constante del código, incrementando su calidad y claridad. De forma regular, los programadores rotaron para asegurar que el código sea entendible y modificable por cualquier integrante del equipo, consiguiendo de esta manera un producto final ordenado, bien estructurado y con una uniformidad que parece haber sido creado por un solo programador. En esta fase, atendiendo las necesidades funcionales del cliente, se ha conseguido una integración eficaz entre el Frontend y el Backend, organizando el sistema en 10 carpetas y 6 archivos clave. Esta organización simplifica la administración del proyecto, potencia la mantenibilidad del código y garantiza una separación definida entre las capas del sistema, acorde a los estándares de calidad (ver Figura 4).

Fase de pruebas

Esta etapa se caracteriza por la ejecución de pruebas automáticas y continuas, lo cual resultó esencial en este proyecto, ya que el cliente propuso nuevas evaluaciones y aprobó las iteraciones parciales del desarrollo. Con el objetivo de minimizar errores y garantizar la calidad del software, se llevaron a cabo exitosamente 30 pruebas de aceptación, las cuales fueron fundamentales para monitorear el código desarrollado, las cuales redujeron significativamente la tasa de errores, y aseguraron el correcto funcionamiento de los requerimientos del cliente. Un ejemplo detallado de una prueba de aceptación se presenta en la Tabla 2.

```

<?php
namespace Controllers;
use Classes\Paginacion;
use Model\Configuracion;
use Model\Guia;
use MVC\Router;
class GuiasController
{
    public static function index(Router $router)
    {
        session_start();
        isAuthenticated();
        isAdmin();
        $pagina_actual = $_GET["pagina"];
        $pagina_actual = filter_var($pagina_actual, FILTER_VALIDATE_INT);
        if (!$pagina_actual || $pagina_actual < 1) {
            header("Location: /admin/guias?pagina=1");
        }
        $configuracion = Configuracion::find("1");
        $registros_pagina = $configuracion->registros_pagina;
        $total_registros = Guia::total();
        $paginacion = new Paginacion($pagina_actual, $registros_pagina, $total_registros);
        if ($paginacion->totalPaginas() < $pagina_actual) {
            header("Location: /admin/guias?pagina=1");
        }
        $guias = Guia::paginar($registros_pagina, $paginacion->offset());
        $resultado = $_GET["resultado"] ?? null;
        $router->render("admin/guias/index", [
            "titulo" => "Guías",
            "guias" => $guias,
            "resultado" => $resultado,
            "paginacion" => $paginacion->paginacion(),
        ]);
    }

    public static function crear(Router $router)
    {
        session_start();
        isAuthenticated();
        isAdmin();
        $alertas = [];
        $guia = new Guia();
        if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] === "POST") {
            $guia = new Guia($_POST);
            // Validar que no se repita con los 3 campos
            $alertas = $guia->validar();
            if (empty($alertas)) {
                $resultado = $guia->guardar();
                redireccionar($resultado, "/admin/guias?pagina=1&resultado=1");
            }
        }
        $alertas = Guia::getAlertas();
        $router->render("admin/guias/crear", [
            "titulo" => "Crear guía",
            "alertas" => $alertas,
            "guia" => $guia,
        ]);
    }
}

```

Figura 4. Fragmento del código del controlador de guías turísticas.

Fuente: Autores, 2024



Tabla 2. Modelo de las pruebas de aceptación
PRUEBA DE ACEPTACIÓN

Código: PA_01_TI_01	Tarea de Ingeniería: Crear la interfaz de registro de usuario
Nombre: Verificar la integridad y conformidad de la interfaz de registro.	
Responsable: Ariel Hurtado	Fecha: 09/04/2024
Descripción: Se verifica que la interfaz de usuario contenga los campos necesarios según los requisitos del cliente y se ajuste al diseño prototipo.	
Condiciones de Ejecución: Desplegar el sistema Questify. Navegar en el apartado de registro.	
Pasos de ejecución: 1. Ingresar a la página <code>questify.domcloud.dev</code> 2. Navegar en la sección de registro. 3. Verificar que estén llenos todos los campos requeridos. 4. Validar que todos los campos obligatorios estén marcados. 5. Intentar registrar un usuario con datos inválidos para verificar los mensajes de error. 6. Registrar un usuario con datos válidos para que se cree el usuario correctamente.	
Resultado esperado: El usuario puede registrarse exitosamente proporcionando datos válidos. Los campos requeridos son obligatorios y muestran mensajes de advertencia en caso de datos inválidos.	
Evaluación de la prueba: Exitosa.	

Fuente: Autores, 2024.

Fase de lanzamiento

Se garantizó que todas las historias de usuario hayan sido verificadas y cumplan las expectativas del cliente. Esto aseguró la entrega de un producto final operativo y en concordancia con las necesidades iniciales. En esta etapa, se realizó la implementación del software en DomCloud (web elegido para alojar el proyecto). Este proceso se llevó a cabo empleando un script a medida que se ajustó a las demandas particulares del desarrollo, siguiendo las pautas de la documentación oficial del proveedor de alojamiento web. El script permite automatizar tareas fundamentales durante el despliegue desde un repositorio en GitHub, incluyendo la configuración de reglas para el servidor web nginx, las cuales detallan la gestión de las rutas establecidas en `public/index.php`. Estas normas establecieron que el proyecto debe efectuarse desde la carpeta “public” mediante el archivo `index.html` o `index.php`. Además, el script activa la aplicación de certificados Secure Sockets Layer (SSL) para asegurar la protección del sitio web, e instala las dependencias requeridas de PHP y MariaDB, finalizando de esta manera la preparación técnica para su implementación (ver Figura 5).

```
source: <Repositorio>
nginx:
  locations:
    - try_files $uri $uri/ /index.php$is_args$args
      match: /
    fastcgi: 'on'
    root: public_html/public
    index: index.html index.php
    ssl: 'on'
  features:
    - ssl
    - ssl always
    - mysql
  commands:
    - composer install
    - echo "upload_max_filesize = 200M" >> .user.ini
    - echo "post_max_size = 200M" >> .user.ini
```

Figura 5. Script para un despliegue automatizado.

Fuente: Autores, 2024



Estándar ISO/IEC 25010

El modelo de calidad, fundamentado en la norma ISO 25010, representa el elemento esencial para valorar la calidad de un producto de software. Este modelo establece los atributos esenciales que se toman en cuenta al evaluar las habilidades del producto y su capacidad para cubrir las demandas de los usuarios, garantizando de esta manera su valor y utilidad (Díaz & Luján, 2022). Dentro del marco de la usabilidad, se analizan elementos como la inteligibilidad, el aprendizaje, la operabilidad y la estética de la interfaz de usuario. Estas dimensiones pueden evaluarse a través de instrumentos estandarizados como las encuestas USE (Usefulness, Satisfaction, and Ease of Use) y CSUQ (Computer System Usability Questionnaire), que establecen la percepción de los usuarios sobre la usabilidad de los sistemas informáticos (Luna Sepúlveda, 2023).

El resto de este documento está estructurado de la siguiente manera. La Sección 2 describe los métodos empleados para desarrollar y evaluar la usabilidad de la aplicación web. Los principales hallazgos que surgieron de la evaluación de usabilidad se describen en la Sección 3 y se destacan las mejoras realizadas. La Sección 4 concluye el documento con un resumen de las principales contribuciones del estudio en términos de gestión de actividades turísticas habilitada por el uso de tecnologías web.

Metodología de la investigación

Para este análisis se empleó el método cuantitativo con la finalidad de valorar la usabilidad de la aplicación web creada para administrar la información turística en la parroquia de San Andrés, mediante 4 variables: la inteligibilidad, el aprendizaje, la operabilidad y la estética de la interfaz de usuario de la aplicación. Se usó un cuestionario de 20 preguntas para la recopilación de datos, diseñado a partir de la adaptación de dos instrumentos conocidos en el campo de la usabilidad: el Cuestionario de Utilidad, Satisfacción y Facilidad (USE) y el Cuestionario de Usabilidad de Sistemas Informáticos (CSUQ).

La muestra de este estudio fue recopilada mediante muestreo no probabilístico e incluyó a 70 usuarios (49 hombres y 21 mujeres). Cuarenta de ellos eran de la parroquia de San Andrés y 30 de la ciudad de Riobamba. Cada uno visitó los sitios turísticos de la parroquia e interactuó con la aplicación durante 45 minutos al día. Al finalizar la sesión de uso, los participantes completaron el cuestionario en línea, que incluía responder los ítems en una escala Likert de cinco puntos (valores de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo)). Este método permitió recopilar sus impresiones sobre la experiencia del usuario, la utilidad y la satisfacción general con el sistema propuesto.

Resultados y Discusión

Esta sección presenta los hallazgos derivados del cuestionario, organizados conforme a las subcategorías establecidas para medir la usabilidad. Cada tabla posee el porcentaje obtenido en base a los 70 usuarios que fueron encuestados, que representa al 100% para cada pregunta. Dentro de las cuatro subcaracterísticas de la usabilidad destacó una pregunta que obtuvo una puntuación alta tal como se describe en las tablas 3, 4, 5, 6. Con la escala de Likert se evidenció una alta tendencia hacia el «Totalmente de acuerdo», y una nimiedad tuvo una respuesta neutral o en desacuerdo, indicando que gran parte de los encuestados encontraron las preguntas apropiadas y comprensibles.

En la Tabla 3, se detallan seis preguntas relacionadas con la inteligibilidad del cuestionario. Los hallazgos muestran una perspectiva mayormente positiva entre los usuarios respecto a sus experiencias con el sistema propuesto. Los usuarios calificaron la utilidad del sistema y la satisfacción que proporcionó en 4.74 y 4.73 (69 y 68 usuarios, respectivamente). En general, estos resultados indican que el sistema cumple con las expectativas de los usuarios en cuanto a funcionalidad y experiencia de usuario. La mayoría de las respuestas (67 usuarios, con una media de 4.66) coinciden en que el sistema hace lo que se propone. Hasta 66 participantes (puntuación media de 4.54) consideran que el sistema cubre sus necesidades. Sin embargo, al evaluar el potencial del sistema para aumentar la productividad, se alcanzó una puntuación media más baja de 4.46. Aunque esta calificación es positiva, tiene un promedio más bajo que las otras dimensiones evaluadas. El promedio general fue de 4.62, lo que equivale a respuestas positivas del 92.33%. Este resultado refuerza la idea de que los usuarios sienten que el sistema desarrollado es suficiente para sus requisitos.



Tabla 3. Análisis de las preguntas referentes a la inteligibilidad

Preguntas	Suma de los Resultados	Valor Promedio	Suma Total	Promedio	Porcentaje Total
1. ¿Cree usted que el sistema satisface sus necesidades?	318	4,54			
2. ¿Cree usted que el sistema es eficaz?	326	4,66			
3. ¿Está satisfecho con el sistema?	331	4,73			
4. ¿Considera usted que el sistema es útil?	332	4,74	27,70	4,62	92,33 %
5. ¿Considera usted que el sistema le permite ser más productivo?	312	4,46			
6. ¿El sistema realiza todas las funciones que espera que haga?	320	4,57			

Fuente: Autores, 2024

En la Tabla 4 se presentan los resultados del análisis de 3 preguntas relacionadas con la subcaracterística del aprendizaje del sistema. Esta dimensión evaluó en qué medida los usuarios pueden aprender a utilizar el sistema de manera efectiva y retener los conocimientos adquiridos a lo largo del tiempo. En los valores obtenidos destaca la claridad de la información dentro del sistema con un promedio de 4,76; esto indica que los datos del sistema son concisos y entendibles, lo que facilita la comprensión de las funciones del sistema. En particular, los usuarios calificaron la facilidad de aprendizaje del sistema muy alta (4.70), indicando que la implementación de la aplicación fue intuitiva, y esto requirió relativamente menos esfuerzos de aprendizaje. Finalmente, los usuarios indicaron que es muy probable que recuerden cómo usar el sistema, calificándolo con un promedio de 4.69, lo que sugiere que el conocimiento adquirido sobre el sistema puede ser retenido por períodos prolongados de tiempo. Con estos resultados, para cerrar la visión general de la subcaracterística de aprendizaje, el promedio general fue de 4.71, lo cual representa un 94.29 %, lo que corrobora que el sistema fue diseñado para ser fácil de usar. Aunque los encuestados expresan que no tienen dificultad para encontrar información o aprender, calificaciones tan altas sugieren que pueden hacerlo rápidamente y, por lo tanto, utilizar el sistema de manera efectiva.

Tabla 4. Análisis de las preguntas referentes al aprendizaje

Preguntas	Suma de los Resultados	Valor Promedio	Suma Total	Promedio	Porcentaje Total
7. ¿Cree usted que el sistema es fácil de aprender a usar?	329	4,70			
8. ¿Recuerda con facilidad como usar el sistema?	328	4,69	14,14	4,71	94,29 %
9. ¿Considera que la información proporcionada en el sistema es fácil de entender?	333	4,76			

Fuente: Autores, 2024

La Tabla 5 presenta los resultados del análisis de 7 preguntas relacionadas con la subcaracterística de la operabilidad del sistema implementado. Esta dimensión se enfoca en evaluar la facilidad con la que los usuarios pueden realizar determinados procesos utilizando el sistema, sin encontrar obstáculos o dificultades. Los usuarios valoraron significativamente la sencillez de uso con un promedio de 4,79, esto indicó que la interfaz es intuitiva. En la pregunta sobre la confiabilidad del sistema se obtuvo un promedio de 4,69, que significa que el sistema funciona de manera consistente y predecible. Además, la mayoría de los usuarios estuvieron de acuerdo con la estructura de la interfaz y perciben pocas inconsistencias, ambas obtuvieron un promedio de 4,60, lo que contribuye a la facilidad de navegación entre diferentes secciones del sistema y una experiencia de usuario más fluida y menos frustrante. La capacidad de utilizar el sistema sin instrucciones escritas obtuvo un promedio de 4,55, esto sugiere que encuentran que la interfaz es auto explicativa, lo que reduce la necesidad de documentación adicional. Sin embargo, en la pregunta relacionada con el esfuerzo requerido se obtuvo un promedio ligeramente inferior de 4,54; lo que indica que existen algunas áreas donde se podría reducir el esfuerzo requerido. Con estos resultados, el promedio general de la subcaracterística de la Operabilidad fue de 4,63, lo que representa un 92,61 %, confirmando que los usuarios percibieron el sistema como sencillo, intuitivo, confiable, operable, controlable, consistente y posee predictibilidad, lo que facilita la realización de tareas y aumenta la satisfacción general.



Tabla 5. Análisis de las preguntas referentes a la operabilidad

Preguntas	Suma de los Resultados	Valor Promedio	Suma Total	Promedio	Porcentaje Total
10. ¿Cree usted que el sistema es sencillo de usar?	355	4,79			
11. ¿Considera usted que no necesita esforzarse para usar el sistema?	318	4,54			
12. ¿Considera usted que puede usar el sistema sin instrucciones escritas?	320	4,57			
13. ¿El sistema funciona de la forma que usted quiere que funcione?	324	4,63	32,41	4,63	92,61 %
14. ¿Está de acuerdo con la secuencia de los tabuladores de navegación?	322	4,60			
15. ¿Cree usted que el sistema puede ser usado con éxito cada vez?	328	4,69			
16. ¿Considera usted que no existen inconsistencias mientras usa el sistema?	322	4,60			

Fuente: Autores, 2024

En la Tabla 6, se presentan los resultados del análisis de 4 preguntas referentes a la subcaracterística de la estética de la interfaz del sistema desarrollado. Esta dimensión de calidad mide el aspecto y la sensación del sistema y cómo genera una experiencia positiva y agradable. Setenta usuarios calificaron la facilidad de uso con un promedio de 4.79 y la facilidad para encontrar información con un promedio de 4.63, lo que indica que consideraron que la estructura de navegación del sistema era intuitiva y eficiente. El promedio para la claridad y organización de la información en la pantalla fue de 4.57, lo que indica que consideraron que la información presentada estaba lo suficientemente organizada y clara como para poder entenderla y recuperarla. Por último, el sistema es agradable de usar con un promedio de 4,54; lo que sugiere que el diseño visual contribuyó a una sensación de calidez y a una mejor experiencia de usuario. Los resultados obtenidos revelaron una alta valoración por parte de los participantes en cuanto a esta subcaracterística, con un promedio de 4,69, representando un 93,79 % de usuarios con preguntas positivas. Por ende, se evidencia que el diseño visual fue un factor clave en la creación de una experiencia de usuario atractiva, interactiva e intuitiva.

Tabla 6. Análisis de las preguntas referentes a la estética de la interfaz de usuario

Preguntas	Suma de los Resultados	Valor Promedio	Suma Total	Promedio	Porcentaje Total
7. ¿Cree usted que el sistema es fácil de aprender a usar?	329	4,70			
8. ¿Recuerda con facilidad como usar el sistema?	328	4,69	14,14	4,71	94,29 %
9. ¿Considera que la información proporcionada en el sistema es fácil de entender?	333	4,76			

Fuente: Autores, 2024

La Tabla 7 presenta los niveles de puntuación utilizados para evaluar la usabilidad del producto de software (Ariyani et al., 2021) Finalmente, los resultados de la evaluación de la usabilidad indican que la aplicación web desarrollada para la parroquia San Andrés ha alcanzado un notable nivel de usabilidad, con un porcentaje del 93,01%. Este resultado la sitúa dentro de la escala [80 % - 100 %] obteniendo una valoración de “muy factible”, lo que demuestra que la aplicación es de alta calidad destacándose por ser fácil de comprender y utilizar con un flujo de navegación sencillo, y una estética que contribuye a una experiencia de usuario agradable ofreciendo información clara, detallada y organizada.

Tabla 7. Indicadores para medir la calidad del producto software

No.	Porcentaje	Interpretación
1	0 % - 20 %	Muy indigno
2	21 % - 40 %	Menos Factible
3	41 % - 60 %	Bastante Decente
4	61 % - 80 %	Factible
5	80 % - 100 %	Muy Factible

Fuente: Ariyani, Sudarma, Wicaksana, 2021.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0. Los autores mantienen los derechos sobre los artículos y por tanto son libres de compartir, copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra.

CONCLUSIONES

La aplicación web implementada para la gestión y promoción del turismo ha permitido visibilizar los atractivos en la parroquia de San Andrés y se ha convertido en un sistema efectivo para superar las brechas existentes en la gestión de información turística, mediante la transformación digital. Esto se refleja en un impacto positivo en el desarrollo socioeconómico dentro del ecosistema turístico en la provincia de Chimborazo, Ecuador. Al determinar los aspectos de usabilidad del software, centrados en su comprensión, facilidad de aprendizaje y capacidad del diseño visual en general, se llevó a cabo un estudio de usabilidad basado en la norma ISO/IEC 25010 que dio como resultado un alto nivel de aceptación del 93.01%. La metodología ágil XP permitió el desarrollo eficiente de un sistema ajustado a las necesidades del proyecto, permitiendo también una mejor integración de este sistema con el GAD de la parroquia. Así, este proyecto no solo mejoró la experiencia para los turistas, sino que también fomentó el desarrollo socioeconómico de esta región, convirtiendo a la parroquia de San Andrés en un destino digital dentro de este ecosistema turístico. Como trabajo futuro, se propone la integración del sistema web desarrollado con tecnologías emergentes con la realidad aumentada, que permitan a los usuarios ofrecer experiencias más inmersivas y personalizadas, juntamente con herramientas analíticas para evaluar el comportamiento de los turistas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los grupos de investigación (Facultad de Recursos Naturales y GIITYC de la Facultad de Informática y Electrónica) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, y al GAD Parroquial de San Andrés, quienes brindaron la información necesaria y su colaboración en este estudio y desarrollo del turismo local mediante la transformación digital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, C. J. P., Álvarez, J. D. (2022). Transformación digital y presentación de contenidos web en destinos turísticos de patrimonio industrial. *Anales de geografía de la Universidad Complutense*,
- Almaguer, Y. P., Dueñas, N. M., Cruz, E. C., Yera, R. J. R. d. C. y. T. (2021). Una revisión de los sistemas recomendadores grupales como herramienta innovadora en el área del turismo. (35), 51-60.
- Ariyani, S., Sudarma, M., Wicaksana, P. A. (2021). Analysis of functional suitability and usability in sales order procedure to determine management information system quality. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi* 5(2), 234-248.
- Colcha, D. F. C., Puente, L. M. O., Cutiupala, G. M. A., Jácome, E. A. M. J. P. d. C. R. c.-p. (2023). El habitat potencial de la vicuña y su aprovechamiento turístico, mediante análisis geoestadístico y evaluación multicriterio, en la Parroquia San Andrés. 8(5), 32.
- Díaz, Y. M. S., Luján, J. L. P. (2022). Modelo de medición y evaluación de calidad del software basado en la norma ISO/IEC 25000 para medir la usabilidad en productos de software académicos universitarios. *TecnoHumanismo*, 2(4), 44-66.
- Kindzule-Millere, I., Zeverte-Rivza, S. (2022). DIGITAL TRANSFORMATION IN TOURISM: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES. *Economic Science for Rural Development Conference Proceedings*,
- Kumar, S., Kumar, V., Kumari Bhatt, I., Kumar, S., Attri, K. (2024). Digital transformation in tourism sector: trends and future perspectives from a bibliometric-content analysis. *Journal of Hospitality Tourism Insights*, 7(3), 1553-1576.
- Luna Sepúlveda, P. M. (2023). Desarrollo de una aplicación web interactiva como herramienta de apoyo en terapia del habla para personas con discapacidad intelectual leve.
- Madrigal-Moreno, S., Madrigal-Moreno, F., Juárez-López, B. (2020). Internet y redes sociales en la construcción de la reputación digital de la organización del sector turístico. *Revista Espacios*, 41(14).



- Marx, S., Flynn, S., Kylänen, M. (2021). Digital transformation in tourism: Modes for continuing professional development in a virtual community of practice. *Project Leadership Society*, 2, 100034.
- Más-Ferrando, A., Ramón-Rodríguez, A. B., Aranda Cuéllar, P. (2020). La revolución digital en el sector turístico. Oportunidad para el turismo en España.
- Morales, V. J. G., Rojas, R. M., Moreno, A. G. (2023). El papel estratégico del eje de transformación digital: análisis de las competencias digitales básicas. *Economía industrial* 429, 99-110.
- Romero Sarmiento, S. M. (2024). Impacto de la tecnología en la experiencia turística en Bogotá.
- Salinas, C. E. C., Vela, D. A. R., Parra, C. J. C., Torres, C. R. R., Reina, C. F. (2021). Plan de Transformación Digital para la Promoción Turística en el Viceministerio de Turismo. Caso de estudio: departamento de Boyacá. *Turismo y Sociedad*, 28, 151-185.
- Shrivastava, A., Jaggi, I., Katoch, N., Gupta, D., Gupta, S. (2021). A systematic review on extreme programming. *Journal of Physics: Conference Series*,
- Sustersic, P., Zanfardini, M. (2023). La transformación digital de las dimensiones sensorial, emocional y comunicativa de la experiencia en ferias de turismo. Caso FIT Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas*, 31(2), 35-55.
- Tien, N. H., Van Trai, D., Quyet, N. X. (2023). The impact of digital transformation on tourism sustainable development: a case of SMEs in Vietnam.
- Toscano-Jara, J., Loza-Aguirre, E., Franco-Crespo, A. (2021). La neutralidad del turismo electrónico: su huella en el turista digital y en la transformación digital de la industria turística. *Latin-American Journal of Computing*, 8(2), 84-97.
- Yadav, K. S., Yasvi, M. A. (2019). Review On Extreme Programming-XP. *International Conference on Robotics, Smart Technology and Electronics*,